CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES C.C.T.P.

Objet de la consultation

CHANGEMENT DE LA TOITURE DU GROUPE SCOLAIRE AVEC INSTALLATION DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES ET ISOLATION DES PLAFONDS

Maître d'ouvrage:

MAIRIE DE SONZAY
2, rue de la Baratière
37360 SONZAY

Sommaire

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES 3
1.1 Contexte 3
1.2 Objet des travaux 3
1.3 Etendue des ouvrages 3
2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES 3
1/ Réfection de la couverture en ardoises et zinguerie sur les versants « nord », « ouest » et « est » 3
2/ Réfection d'un chéneau en zinc 4
3/ Réfection d'une couverture en bac acier : 4
4/Habillage sous couverture du préau coté primaire 5
5/Isolation des plafonds école et appartements 5
6/Réfection en couverture ardoise et zinguerie autour des panneaux photovoltaïques sur le versant sud 5
7/ Pose de panneaux photovoltaïques intégrés avec une production de 30kw minimum 6
4 - DOCUMENTS RAPPORTES AU DOSSIER DE CONSULTATION 9
5 - NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRES 9
5.1 Principaux textes à considérer 9
5.2 Normes et textes généraux 9
5.3 Normes et textes relatifs aux installations photovoltaïques 10

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1 Contexte

La Commune de Sonzay souhaite le changement de la toiture du groupe scolaire avec installation de panneaux photovoltaïques et isolation des plafonds.
La commune de Sonzay est propriétaire des bâtiments.
La Commune de Sonzay est le maître d'ouvrage de l'opération et sera le producteur et exploitant du générateur photovoltaïque. Le présent descriptif et les plans DCE qui sont cités comportent tous les éléments de dimensions des ouvrages permettant à l'Entrepreneur soumissionnaire de présenter une offre de prix à caractère global et forfaitaire. L'Entrepreneur devra vérifier les estimatifs quantitatifs qui lui sont fournis et les rectifier le cas échéant, et également, en fonction de ses choix techniques, établir lui-même les détails estimatifs quantitatifs. Aucune contestation ne pourra être déposée durant les travaux.
Toute modification discrète, apparente ou non apparente des offres par rapport au présent CCTP, se doit d'être signalée par les soumissionnaires lors de la remise des offres et/ou des études et documents d'exécution (plans, schéma électriques).

1.2 Objet des travaux

Le présent C.C.T.P. a pour objet de définir les travaux de :

- Changement/Réfection de la toiture,
- Installation de panneaux photovoltaïques,
- Isolation des plafonds.

1.3 Etendue des ouvrages

Les travaux à la charge du Lot Unique objet du marché comprennent pour l'essentiel :

1.3.1 Couverture en ardoises et zinguerie sur les versants nord, ouest et est,
1.3.2 Réfection d'un chéneau en zinc,
1.3.3 Réfection d'une couverture en bac acier,
1.3.4 Habillage sous couverture du préau côté primaire,
1.3.5 Isolation des plafonds école et appartements,
1.3.6 Réfection de la couverture en ardoises et zinguerie autour des panneaux photovoltaïques sur le versant sud,
1.3.7 Fourniture et pose de panneaux photovoltaïques intégrés,

2 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

1/ Réfection de la couverture en ardoises et zinguerie sur les versants « nord », « ouest » et « est »

- **Travaux préparatoires :**

Dépose et enlèvement de l'ensemble (couverture, zinguerie) 588m²

Dépose des châssis fonte
Bâchage et protection pendant travaux
Dressage charpente pour reclouer le chevronnage existant compris contre latte de 27 m/m en sapin traité classe 2
Reprise des 2 pénétrations sous le préau pour chevronnage 6x8
Voligeage jointif de 15m/m en sapin traité classe 2 sous gouttière, faîtage et noues

- **Zinguerie :**

Zinc naturel N° 12 pour toute étanchéité	
Gouttière havraise en zinc naturel 33/12 posé sur crochets galvanisés	81ml
Fonds en zinc	4
Naissances en zinc	11
Noues en zinc naturel 50/12	24 ml
Faîtage en zinc naturel 40/12	92,50 ml
Tuyaux de descente en zinc naturel 100mm	3.50ml
Prévoir tous les accessoires en zinc pour finir l'étanchéité	
Entourage de cheminée en zinc	2

- **Couverture en ardoises naturelles :**

Ardoises naturelles 1er choix classe A CE-NF 35x22	
Liteaux 18x50 en sapin traitée classe 2	
Crochets inox pour pente à 35 degrés	528m²
Noues	55.5ml
Arêtier	30.4m²
Rives	20ml
Doublis	108.5ml
Couverture sur les 2 pénétrations au dessus du préau	
Ardoises naturelles 1er choix classe A CE-NF 35x22	
Liteaux 18x50 en sapin traitée classe	
Crochets inox pour faible pente 22 degrés	44m²

- **Ventilation**

Chatières selon la surface de couverture	
Ventilation pour sortie VMC 250mm	1
Ventilation de chutes 150mm	2

2/ Réfection d'un chéneau en zinc

Chéneau en zinc naturelle n° 14 avec un développé de 0.80ml	12ml
Fonds soudé en zinc n° 14	2
Naissance de 120mm	2
Tuyaux de descente 120mm	7ml
Prévoir coudes et autre accessoires	

3/ Réfection d'une couverture en bac acier :

Pente 26%	
Bac acier 63/100 avec traitement anti condensation	
Couleur ardoise RAL 9008	
Fixation avec tire-fonds galvanisé	103.5m²
Couverture de 2 puits de lumière par bac polyester	6.4m²
Etanchéité sur mur	15.5ml
Faîtage en zinc naturel 50/12	14ml
Chatière de ventilation pour la surface	

4/Habillage sous couverture du préau coté primaire

Remplacement des chevrons par des chevrons rabotés 6x8 510ml
Mise en place de voliges sur les chevrons 197m²

5/Isolation des plafonds école et appartements

Isolation thermique de résistance thermique R≥5m2K/W et facteur thermique 0,6

- **Plafond école**

Dépose de la laine de verre existante dégradée 610m²
Enlèvement du total
Mise en place d'un isolant écologique environnemental ou en variante un matelas de laine de verre à couches croisées(160+100mm) avec part vapeur, déroulée sur et entres les solives des faux plafonds 610m²

- **Plafonds appartements**

Prévoir évacuation et installation par la couverture
Dépose de la laine de verre existante dégradé 180m²
Enlèvement du total
Mise en place d'un isolant écologique environnemental ou en variante un matelas de laine de verre à couches croisées(160+100mm) avec part vapeur, déroulée sur et entres les solives des faux plafonds 180m²

6/Réfection en couverture ardoise et zinguerie autour des panneaux photovoltaïques sur le versant sud

- **Travaux préparatoires :**

Dépose et enlèvement de l'ensemble (couverture, zinguerie) 451m²
Bâchage et protection pendant travaux
Dressage charpente pour reclouer le chevronnage existant compris contre latte de 27 m/m en sapin traité classe 2
Voligeage jointif de 15m/m en sapin traité classe 2 sous gouttière

- **Zinguerie :**

Zinc naturel N° 12 pour toute étanchéité
Gouttière havraise en zinc naturel 33/12 posé sur crochets galvanisés 86.5ml
Naissances en zinc 9
Tuyaux de descente en zinc naturel 100mm 22.5ml
Reprise des dauphins existants
Prévoir tous les accessoires en zinc pour finir l'étanchéité

- **Couverture en ardoises naturelles + panneaux photovoltaïques**

Ardoises naturelles 1er choix classe A CE-NF 35x22
Liteaux 18x50 en sapin traitée classe 2
Crochets inox pour pente à 35 degrés
La surface en ardoises sera obtenue avec cette formule
Surface total – surface panneaux (451m² - x = surface ardoises)

- **Ventilation**

Chatières selon la surface de couverture
Ventilation de chutes 100mm 1
Ventilation de chutes 150mm 2

7/ Pose de panneaux photovoltaïques intégrés avec une production de 30kw minimum

La fourniture et pose du complexe de couverture photovoltaïque (le procédé de couverture photovoltaïque proposé pour la production d'électricité photovoltaïque devra être éligible à la prime d'intégration au sens de l'arrêté du 12 janvier 2010, et de ses modificatifs, fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil) :
- La fourniture et pose des modules photovoltaïques (PV) y compris sujétions de fixation aux éléments de support mis en place,
- La fourniture et pose d'une toiture en dehors des zones couvertes par les modules photovoltaïques ainsi que l'étanchéité de l'ensemble,
- Mise en œuvre complète du procédé photovoltaïque proposé par l'Entrepreneur conformément au dossier technique du fournisseur / fabricant (dossier technique de l'ATEC ou Pass Innovation), y compris toutes sujétions de fixations sur structure primaire (éléments de la charpente existante) et d'adaptation de cette structure primaire. Fourniture et pose de bergements hauts, bas et latéraux pour parfaite étanchéité en périphérie du champ de module photovoltaïque.

La réfection du versant sud est reprise complètement en ardoises naturelles 35x22,
La pose de panneaux photovoltaïques intégrés avec une production de 30kw minimum dans un rectangle de 80mlx5.5ml
Installation et pose de l'ensemble (panneaux, onduleurs, accessoires....)
Raccordement EDF
Procès verbal de réception
Dossier complet des démarches administratives

Zone d'implantation des modules photovoltaïques

L'Entrepreneur a la charge de procéder aux relevés détaillés de la charpente existante avant et après travaux.
L'Entrepreneur prendra en considération les défauts de planéité pour les supprimer lors de la mise en œuvre du procédé de couverture photovoltaïque.
Avant la rédaction de son offre, l'Entrepreneur soumissionnaire devra obligatoirement participer à une visite sur site (voir CCAP et RC).
Tous les travaux sur toiture seront obligatoirement effectués en période de fermeture de l'établissement, (se reporter au CCAP «Délais d'exécution des travaux»).
Au cours de ses interventions en toiture (dépose des ardoises, pose du procédé photovoltaïque...), l'entrepreneur devra protéger les ouvrages existants par des moyens adaptés (bâchage provisoire des zones découvertes en fin de journée, en cas ou prévision d'intempéries, ...). Un constat « état des lieux » contradictoire sera réalisé avant travaux sur les zones d'intervention de l'entrepreneur. La remise en état des lieux suite à des dégâts constatés résultant d'intervention et/ou négligence de l'entrepreneur sera à la charge exclusive de l'entrepreneur.
L'Entrepreneur devra apporter tout le soin nécessaire à une bonne étanchéité de la toiture en tenant compte du système de récupération des eaux pluviales existant. Une modification, si nécessaire, devra être prévue dans le programme des travaux.

Procédé de montage des modules photovoltaïques

L'Entrepreneur est libre de proposer du matériel de son choix, sous réserve que les aspects suivants soient respectés :
• L'Entrepreneur devra définir la composition de ses modules photovoltaïques ainsi que leurs rendements, la garantie des modules et la garantie de puissance durant 20 ans et toute information nécessaire à la prise de décision du pouvoir adjudicateur.
• La technique de montage du procédé de couverture photovoltaïque associant « modules photovoltaïques» aura impérativement obtenu un Avis Technique ou bénéficié d'un avis «Vert» du dispositif Pass Innovation du CSTB. L'Entrepreneur devra joindre à son offre technique l'Avis

Technique ou l'avis « Vert » du Pass Innovation du procédé photovoltaïque proposé par lui. La présentation de pièces justificatives du dépôt de demande d'instruction par le CSTB pourrait ne pas être jugée suffisante. L'Entrepreneur a la possibilité de justifier que son procédé de toiture photovoltaïque répond aux attentes liées à la garantie décennale par tout document qui sera jugé recevable (attestation nominative avec le procédé proposé pour cette opération «toiture photovoltaïque » délivrée par une compagnie d'assurance dans laquelle elle s'engage à assurer au titre de la garantie décennale l'entrepreneur, ...).
• L'étanchéité de la zone de toiture recevant des modules photovoltaïques sera assurée par le procédé photovoltaïque. Des dispositions seront prises pour éviter toute problématique liée à la condensation.

Puissance de l'installation et *production d'électricité*

L'Entrepreneur est libre de configurer le système photovoltaïque selon le matériel de son choix, sous réserve :

- Que ce matériel soit conforme au présent CCTP et à la réglementation en vigueur,
- Que le procédé de mise en œuvre du générateur photovoltaïque réponde aux critères d'éligibilité pour obtention de la prime d'intégration des équipements photovoltaïques au bâti,
- Que le générateur photovoltaïque fournisse une production minimale de 30 kW sur la zone prévue pour l'implantation des modules photovoltaïques dans un rectangle de 80ml x 5.5ml.

L'Entrepreneur doit fournir dans son offre une note de calcul de la production annuelle escomptée pour l'installation photovoltaïque.
Cette note de calcul précisera la production annuelle prévisionnelle en kWh/an.

• Données météorologiques du site :
Pour ce faire, l'Entrepreneur devra se baser sur les données météorologiques correspondent aux données de la station météo de POITIERS.

Les plans DCE stipulent la zone admise en toiture pour installer les capteurs photovoltaïques.

Schéma unifilaire du générateur photovoltaïque

Un schéma électrique unifilaire de l'installation sera impérativement fourni par le soumissionnaire à remise de son offre.
Le schéma unifilaire comprendra à minima:

- Modules photovoltaïques et regroupement en champs (câblage des chaînes, couplage parallèle des chaînes) y compris précisions concernant la puissance unitaire des modules photovoltaïques.
- Onduleurs synchrones y compris précisions concernant niveau de tension en sortie (V) et puissance d'injection (en VA)
- Coffrets de raccordement (continu et alternatif)

Ce schéma unifilaire, accompagné des documentations techniques des modules et onduleurs, permettra de valider la viabilité des offres (adéquation entre champs de modules PV et onduleurs notamment).
Le matériel utilisé et la configuration électrique de l'installation ne sont en aucun cas imposés aux candidats. Il leurs appartient de définir, en détail et pour les matériels qu'ils auront sélectionnés, l'ensemble de l'installation photovoltaïque.

Tableau Général BT Photovoltaïque (TGBT-PV)

L'Entrepreneur devra fournir un plan d'implantation des divers équipements. Il devra préciser, dès la proposition de son offre, les travaux complémentaires à réaliser pour l'adaptation et la mise en

conformité d'un local si besoin.
Les équipements seront disposés en respectant les consignes d'implantation décrites au présent CCTP et dans le manuel d'installation des onduleurs et coffrets, notamment :
• distance minimale entre onduleurs de 30cm si ventilation forcée (50cm si ventilation naturelle) sauf indication contraire de la part du fabricant,
• accessibilité des équipements pour la maintenance,
• cheminement distinct des différents circuits,
Une ventilation naturelle sera mise en place afin d'évacuer la chaleur dissipée par les onduleurs en fonctionnement.
En façade de l'armoire TGBT-PV , un voyant présence tension et un voyant d'alarme générale seront posés sur l'armoire.
Le voyant d'alarme générale sera allumé dès qu'un défaut surviendra sur l'installation de production d'électricité. Celui-ci devra être visible depuis une des salles de l'établissement.

Cheminement des câbles
Les cheminements de câbles devront respecter les préconisations propres à la mise en œuvre d'une installation photovoltaïque sur un ERP, notamment en ce qui concerne la sécurité incendie. Ils devront faire l'objet d'un accord du Maître d'ouvrage. L'entrepreneur se doit de calculer les longueurs de câbles nécessaires avant l'élaboration de leur offre.

Plans et *études d'exécution*
L'attention des entreprises soumissionnaires est attirée sur le fait que les notes de calcul, études de conception et dimensionnement, plans et documents d'exécution, pour cette opération, sont dus par l'entreprise titulaire des travaux.

Onduleurs adaptés à la connexion réseau
- *Onduleurs*

Fourniture et pose d'onduleurs propres à la connexion réseau du générateur photovoltaïque, de puissances individuelles à définir par l'Entrepreneur.
Dispositif de sectionnement en amont.
Interrupteur sectionneur spécifié pour courant continu en entrée d'onduleur.
Protection foudre.
Fonction de contrôle d'isolement côté DC.
Fonction de découplage réseau conforme DIN VDE 0126-1-1.

Rendement de conversion énergétique supérieur à 95% à puissance nominale.
Conformité aux normes CEI 61000-3-2 ou CEI 61000-3-3 ou CEI 610003-4 suivant valeur du courant de sortie nominal des onduleurs.
Espacement minimal de 30cm si convection forcée; 50cm si convection naturelle
Inclus toutes sujétions de fixation.
Rapport entre la puissance crête du champ de modules connecté à chacun des onduleurs et la puissance active nominale DC de chacun des onduleurs « Pmodules[Wc]/Pond[VA] » compris entre 80% et 100%.
Mise à la terre des masses métalliques des onduleurs.
Réglage, étiquetage et mise en service des onduleurs.

Toute intervention ultérieure sur les onduleurs devra pouvoir se faire en totale sûreté électrique. Dans le cas où les protections le permettant, ne seraient pas inclues aux onduleurs, des organes externes seront mise en place à proximité immédiate.

- *Dispositif de coupure générale des onduleurs*

Mise en place d'une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs, visible, positionnée à proximité de la coupure générale électrique de l'établissement et identifiée par la mention:

«Attention, présence de 2 sources de tension: 1- Réseau de distribution, 2- Panneaux photovoltaïques ».
Boîtier saillie « bouton d'arrêt d'urgence » à positionner à proximité de l'entrée principale de l'établissement.

4 - DOCUMENTS RAPPORTES AU DOSSIER DE CONSULTATION

Les planches photos sont annexées au Dossier de Consultation et seront utilisés par les candidats pour l'élaboration de leur offre :

- Planche DCE n01 – étanchéité mur couverture bac acier,
- Planche DCE n02 – façade sud maternelle et primaire,
- Planche DCE n03 – toiture façade nord
- Planche DCE n04 – toiture façade est,
- Planche DCE n05 –cheneau

un DGPF à compléter est également joint au Dossier de Consultation.

L'Entrepreneur fournira dans son mémoire technique tout document nécessaire à la parfaite compréhension de l'offre technico-économique soumise (plans, schémas, fiches techniques, etc.).

5 - NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRES

5.1 Principaux textes à considérer

Afin de prévoir une installation conforme en tout point à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art, l'Entrepreneur est tenu de se conformer aux lois, aux textes réglementaires, arrêtés, décrets et additifs en vigueur à la date de la soumission, ainsi qu'aux Documents Techniques Unifiés et aux règles de l'art.

NOTA : La liste de documents cités à la présente section n'est pas limitative et elle inclut implicitement tous documents d'ordre réglementaire applicables aux travaux du présent marché. Une attention particulière sera apportée au respect des textes:

- Normes françaises P (bâtiment), C (électricité), documents techniques unifiés (D.T.U.), documents du CS.T.B., documents de l'U.T.E., recommandations techniques d'EDF.
- les règles Neige et Vents,
- NF C 15-100 (décembre 2002) : installations électriques à basse tension,
- Guide UTE C 15-712 (février 2008) : Installation électriques à Basse tension - Guide pratique Installations photovoltaïques.
- NF EN 61173 (Février 1995) : Protection contre les surtensions des systèmes photovoltaïques (PV) de production d'énergie.
- le Guide de l'ADEME (2001) : Protection contre les effets de la foudre dans les installations faisant appel aux énergies renouvelables.
- le Guide S.E.R.: Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens - Générateurs photovoltaïques raccordés réseau (2006).

5.2 Normes et textes généraux

Seront notamment appliqués les textes suivants y compris leurs mises à jour (liste non limitative) :

- Norme U.T.E - classe C concernant les installations électriques (NFC 13.100, NF C 14.100, NF C 15.100) et additifs.

• Arrêté du 25 juin 1980 et son Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

• Décret n088.1056 du 14 novembre 1988 relatif à l'exécution des dispositions du Livre II du Code du Travail (Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques).

• Arrêté du 26 février 2003 relatif aux installations de sécurité.

• Code de la construction et de l'habitation - Livre I - Titre II Section III - Articles R 123-1 à R 123-55 concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les immeubles recevant du public.

• Code du Travail - Quatrième partie santé et sécurité au travail

5.3 Normes et textes relatifs aux installations photovoltaïques

L'installation des matériels sera soumise au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques basse tension, notamment:

• UTE C 57-300 (mai 1987) : paramètres descriptifs d'un système photovoltaïque.

• UTE C 57-310 (octobre 1988) : transformation directe de l'énergie solaire en énergie électrique.

• Norme U.T.E C 61 740-51 (octobre 2009) : Parafoudres connectés aux installations de générateurs photovoltaïques.

• C 18 530 (mai 1990) : carnet de prescriptions de sécurité électrique destiné au personnel habilité.

• NF EN 61727 (septembre 1996) : Systèmes photovoltaïques (PV)-Caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau,

• IEC 61723 : guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments,

• CEI 60364-7-712 : Installations électriques dans le bâtiment -Partie 7-712 Règles pour les installations et emplacements spéciaux - Alimentations photovoltaïques solaires (PV) (mai 2002),

• NF C 17-100 (Décembre 1997) Protection contre la foudre Installation de paratonnerres.

• NF C 17-102 (Juillet 1995) : Protection contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage tension.

• NF EN 61643-11(2002) Parafoudres basse tension connectés aux systèmes de distribution basse tension - Prescriptions et essais.

• DIN VDE 0126-1-1 (février 2006) (Dispositif de déconnexion automatique entre un générateur et le réseau public basse tension).

Il devra être également respecté les textes réglementaires et guides suivants:

• le décret no 88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques.

• le décret no 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques.

• la circulaire DRT 89-2, 6 février 189, Application du décret 88-1056.

• le Guide UTE C 15-400 (2005): Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.

• le Guide EDF/ARD (2003) : Accès au réseau basse tension pour les installations photovoltaïques - conditions techniques et contractuelles du raccordement,

L'Entrepreneur,

Lu et accepté,
Date, cachet, signature

Le Maître d'ouvrage,
Le Maire,
Michel SIMIER